

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-316732

(43)Date of publication of application : 26.11.1993

(51)Int.Cl.

H02M 7/04
H02K 5/18
H02K 11/00

(21)Application number : 04-119161

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.05.1992

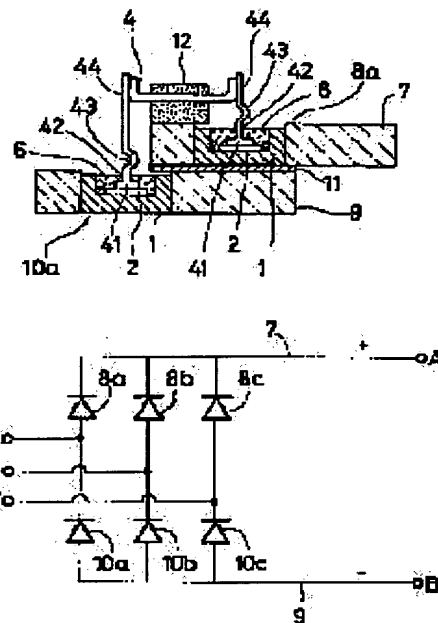
(72)Inventor : NARITA KAZUTOYO
MIURA MASATAMI

(54) FULL-WAVE RECTIFIER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a full-wave rectifier in which heat dissipation by a member having high thermal conductivity to be mounted with the rectifier such as a bracket, etc., of a generator can be sufficiently used and a size, a weight are reduced.

CONSTITUTION: Surfaces opposite side to those of first and second heat dissipating plates 7, 9 in which rectifiers 8a,...,10a,... are mounted, are formed in flat surfaces, superposed parts are formed partly at least on the surfaces, an insulation sheet 11 is provided on the superposed parts, and the plate 7 is thermally coupled to the plate 9 through the sheet 11. Thus, since heat transfer from the plates 7, 9 to a bracket of a generator can be extremely enhanced, cooling effect of the bracket is sufficiently utilized. As a result, the plates 7, 9 may be reduced to decrease it in size and weight.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2633762

[Date of registration] 25.04.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-316732

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 M 7/04	B	9180-5H		
H 0 2 K 5/18		7254-5H		
11/00	Y	8525-5H		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-119161

(22)出願日 平成4年(1992)5月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 成田 一豊

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(72)発明者 三浦 雅民

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会

社日立製作所日立工場内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

(54)【発明の名称】 全波整流装置

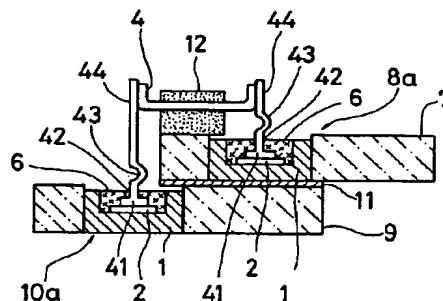
(57)【要約】

【目的】発電機のブラケットなどの、全波整流装置が取付けられるべき熱伝導性の高い部材による放熱性が充分に利用でき、小型で軽量の全波整流装置を提供すること。

【構成】第1の放熱板7と第2の放熱板9の整流素子8a～、10a～が取付けられている面と反対側の面を平面に形成すると共に、これらの少なくとも一部に重ね合わせ部分を形成させ、この重ね合わせ部分に絶縁性シート11を設け、この絶縁性シート11を介して第1の放熱板7と第2の放熱板9の間に熱的結合が与えられるようにしたもの。

【効果】放熱板7、9から交流発電機のブラケットへの熱伝達を極めて良好にすることができるから、このブラケットによる冷却効果が充分に活かされ、この結果、放熱板7、9が小さくて済み、小型で軽量にすることができる。

【図2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 順方向に直列接続された 2 個の整流素子からなる直列回路を少なくとも 2 回路有するブリッジ形全波整流回路と、上記整流素子の直流正極側共通端子を構成する第 1 の放熱板と、上記整流素子の直流負極側共通端子を構成する第 2 の放熱板とを備えた全波整流装置において、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の上記整流素子が取付けられている面と反対側の面を平面に形成すると共に、これらの少なくとも一部に重ね合わせ部分を形成させ、この重ね合わせ部分に絶縁層を設け、この絶縁層を介して上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の間に熱的結合が与えられるように構成したことを特徴とする全波整流装置。

【請求項 2】 順方向に直列接続された 2 個の整流素子からなる直列回路を少なくとも 2 回路有するブリッジ形全波整流回路と、上記整流素子の直流正極側共通端子を構成する第 1 の放熱板と、上記整流素子の直流負極側共通端子を構成する第 2 の放熱板とを備えた全波整流装置において、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の上記整流素子が取付けられている面と反対側の面を平面に形成すると共に、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の内の一方の放熱板の上記反対側の面に絶縁層を設け、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の内の他方の放熱板が直接接触している熱伝導性の高い部材に、上記一方の放熱板が上記絶縁層を介して熱的に結合されるように構成したことを特徴とする全波整流装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 の発明において、上記絶縁層が 100 μm から 500 μm 厚のシリコン系樹脂材で構成されていることを特徴とする全波整流装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 の発明において、上記整流素子が、カップ状金属容器と、この金属容器の内部の底面に一方の主面が接着された P-N 接合を有する半導体チップと、この半導体チップの他方の主面に接着されたリードと、半導体チップの露出面を被覆する樹脂層とで構成され、上記金属容器を上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板のそれぞれに形成されている貫通孔にそれぞれ圧入することにより、上記整流素子がそれぞれ上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板に取付けられていることを特徴とする全波整流装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 の発明において、上記整流素子が、カップ状金属容器と、この金属容器の内部の底面に一方の主面が接着された P-N 接合を有する半導体チップと、この半導体チップの他方の主面に接着されたリードと、半導体チップの露出面を被覆する樹脂層とで構成され、上記金属容器を上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板のそれぞれに形成されている凹部にそれぞれ圧入することにより、上記整流素子がそれぞれ上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板に取付けられていることを特徴とする全波整流装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は 2 の発明において、上記整

流素子が、カップ状金属容器と、この金属容器の内部の底面に一方の主面が接着された P-N 接合を有する半導体チップと、この半導体チップの他方の主面に接着されたリードと、半導体チップの露出面を被覆する樹脂層とで構成され、上記金属容器を上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板のそれぞれに形成されている凹部にろう付けすることにより、上記整流素子がそれぞれ上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板に取付けられていることを特徴とする全波整流装置。

【請求項 7】 順方向に直列接続された 2 個の整流素子からなる直列回路を少なくとも 2 回路有するブリッジ形全波整流回路と、上記整流素子の直流正極側共通端子を構成する第 1 の放熱板と、上記整流素子の直流負極側共通端子を構成する第 2 の放熱板とを備えた全波整流装置において、上記整流素子を、カップ状金属容器と、この金属容器の内部の底面に一方の主面が接着された P-N 接合を有する半導体チップと、この半導体チップの他方の主面に接着されたリードと、半導体チップの露出面を被覆する樹脂層とで構成し、上記金属容器を上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板のそれぞれに押し出し成形により形成されている凹部にろう付けすると共に、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の内の一方の放熱板の上記反対側の面に絶縁層を設け、上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板に形成されている凹部の背面突出部に合わせて凹部が形成された熱伝導性の高い部材に上記第 1 の放熱板と第 2 の放熱板の内の他方の放熱板を直接接触させると共に、この熱伝導性の高い部材に上記一方の放熱板が上記絶縁層を介して熱的に結合されるように構成したことを特徴とする全波整流装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両用交流発電機に組込まれ、その出力を整流するために使用される全波整流装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車などでは、それに装備されている各種の電装品を動かせるための電源が必要であり、このため、エンジンで駆動される直流発電機が用いられているが、この発電機としては、従来から AC ダイナモ、或いはオルタネータなどと呼ばれる三相全波整流装置が組込まれた三相交流発電機が主として用いられている。

【0003】 そして、この三相交流発電機に組込まれる三相全波整流装置としては、特公昭 57-46218 号公報の記載を代表例として示すと、凹状加工を施した一対の放熱板を用い、これら 2 枚の放熱板の凹状加工部に、同一放熱板内では整流方向を揃え、異なる放熱板間では整流方向が異なるように 3 個ずつ固着した半導整流体素子と、異なる放熱板に固着された半導体整流素子相互を接続する 3 個の交流側端子とで構成されたものが用いられている。

【0004】ところで、この車両用発電機に使用される全波整流装置は、車両の燃費低減の点から、それ自身は小形で軽量であることが望ましく、且つ、放熱性の面からみても、それが極力効率良く行われることが望ましく、このため、従来から各種の改良が進められてきた。

【0005】すなわち、車両用交流発電機は、エンジンの近傍に配置されており、且つ、その全波整流装置は、交流発電機のブラケットの内部に取付けられて使用されることから、放熱性の面で配慮が必要な上、その他、種々過酷な条件下で使用されるため、それに対応して種々の対策が取られてきているのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、交流発電機のブラケットによる放熱性改善について十分な配慮がされておらず、全波整流装置をブラケットに取付けた際、一对の放熱板の内一方の放熱板はブラケットと同電位になるためブラケットに直接接触させることができるが、他方の放熱板はブラケットに対して絶縁されなければならないことから、直接ブラケットには接触出来ず、このため、ブラケットを放熱材として利用することによる放熱効果が十分に得られないという問題があり、且つ、上記したように、半導体整流素子を固着した一对の放熱板には、それぞれ収納部に凹状加工を施すのが一般的であり、この結果、ブラケットに取付けた際、この凹状加工部の底部での接触しか得られないため、ブラケットを放熱材として利用しようとした場合、接触面積が少なくなって十分な熱伝達効率が得られないという問題があり、この結果、放熱板を大きくせざるを得ず、小形軽量化が困難であるという問題があった。

【0007】本発明の目的は、発電機のブラケットなどの、全波整流装置が取付けられるべき熱伝導性の高い部材による放熱性が十分に利用でき、小型で軽量の全波整流装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、第1の放熱板と第2の放熱板の上記整流素子が取付けられている面と反対側の面を平面に形成すると共に、これらの少なくとも一部に重ね合わせ部分を形成させ、この重ね合わせ部分に絶縁層を設け、この絶縁層を介して上記第1の放熱板と第2の放熱板の間に熱的結合が与えられるようにするか、第1の放熱板と第2の放熱板の上記整流素子が取付けられている面と反対側の面を平面に形成すると共に、上記第1の放熱板と第2の放熱板の内一方の放熱板の上記反対側の面に絶縁層を設け、上記第1の放熱板と第2の放熱板の内他方の放熱板が直接接触している熱伝導性の高い部材に、上記一方の放熱板が上記絶縁層を介して熱的に結合されるようにして達成される。

【0009】

【作用】1対の放熱板の内一方の放熱板の底部全面を交流発電機のブラケット部に接触させた状態で取付けで

き、且つ、他方の放熱板も、上記絶縁層と上記一方の放熱板を介して、或いは上記絶縁層だけを介して熱的結合が得られるため、上記ブラケットによる大きな放熱効果が期待でき、軽量化と小型化を十分に図ることができる。

【0010】上記絶縁層は、2枚の放熱板の間に挟まれ、電気的には十分なアイソレーションを保ちながら、可能な限り良好な熱伝達が得られるものでなければならぬから、絶縁耐圧が高く、熱伝導性の高いことが要望され、更には耐熱性に優れていることが望ましい。

【0011】そして、これらの要求を満たす材料であれば特定の必要は無いが、例えばシリコン樹脂系の厚みが100 μ m～500 μ m位のシートを用い、極力放熱板との接触面積を高めるような配慮をのもて使用すれば良い。勿論、シートの代わりに薄膜層として形成するようにしてもよい。

【0012】また、上記放熱板は、平板のアルミニウムにプレス加工等により、予め孔明け加工などを施したものを用い、半導体素子の金属容器には、放熱板の穴加工部に圧入して取付けができるよう、ローレット加工を施しておき、放熱板の底部と金属容器の底部とが同一面となるようにして取付けするのが望ましい。

【0013】さらに詳しく説明すれば、車両用全波整流装置は、エンジンが始動され、交流発電機が発電を開始したら、これから得られる交流を全波整流して直流に変換する働きをする。そして、この動作時に於ける冷却の目的で放熱板が取付けられており、この冷却は外気からの強制空冷と、放熱板及びブラケットからの放射、対流による熱伝達によって行なわれる。この冷却の尺度を冷却板と空気間の熱抵抗で表わすと

$$R = 1 / [(hr + hc) \cdot A \cdot \eta]$$

ここで R ; 放熱板-空気間熱抵抗

hr ; 放射による熱伝達率

hc ; 対流による熱伝達率

A ; 放熱板の表面積

η ; 放熱板の冷却効率

となり、熱伝達率、放熱板の表面積、放熱板の冷却効率等を改善することで達成される。

【0014】本発明は、1対の放熱板の内片方の放熱板の底部全面をブラケットに接続させることにより上記熱抵抗の改善を図り、更にもう一方の放熱板についても、それ自身は直接ブラケットには接触出来ないが、極力それと同等の効果をj得るために、絶縁材であり、且つ放熱板間の熱伝達にも寄与出来る薄膜のシート材を介すものである。このシート材の厚さは、絶縁耐圧と熱伝達の双方から選ぶ必要があり、前者の点からは極力厚く、後者の点からは極力薄いことが望ましいことになり、この関係を観ながら決める必要がある。

【0015】

【実施例】以下、本発明による全波整流装置について、

図示の実施例により詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施例の平面図で、図 2 は、この図 1 の A、B、C、D に沿った断面図、そして図 3 はこの実施例の回路図を示したもので、これらの図において、1 は浅い円筒形をしたカップ状の金属容器、2 は P n 接合を有する半導体チップ、4 は交流側の出力リード導体、6 はシリコン樹脂層、7 は第 1 の放熱板、8 a、8 b、8 c は直流正極側の半導体整流素子、9 は第 2 の放熱板、10 a、10 b、10 c は直流負極側の半導体素子、11 は絶縁性シート、12 は端子台、そして 13 はビスである。

【0016】半導体チップ 2 は、金属容器 1 の内部の底面に一方の主面が接合され、その他方の主面にはリード導体 4 の一部をなすヘッダー部 41 が接合されており、直流正極側の整流素子 8 a、8 b、8 c では、n 側主面が金属容器 1 の内部の底面に接合されており、直流負極側の整流素子 10 a、10 b、10 c では、p 側主面が金属容器 1 の内部の底面に接合されている。そして、この半導体チップ 2 は、その表面が第 1 のリード部 42 に達するようにして金属容器 1 内に充填されたシリコン樹脂層 6 により保護されている。

【0017】リード導体 4 は、半導体チップ 2 の主面に接合されたヘッダー部 41 と、このヘッダー部 41 から垂直方向に延びる第 1 のリード部 42 と、この第 1 のリード部 42 に連なる扁平の湾曲部 43 と、この湾曲部 43 に連なる第 2 のリード部 44 とから形成されている。

【0018】第 1 の放熱板 7 は比較的厚手のアルミニウムなどの金属板で作られ、プレス加工などにより貫通孔が形成してあり、これに整流素子 8 a、8 b、8 c が圧入されて取付けられているものであり、同じく第 2 の放熱板 9 も比較的厚手のアルミニウムなどの金属板で、同じくプレス加工などにより形成した貫通孔に整流素子 10 a、10 b、10 c が圧入取付けられているものである。

【0019】そして、これら第 1 の放熱板 7 の底面部と第 2 の放熱板 9 の表面部との間に絶縁性シート 11 を介在させた上で、これら第 1 の放熱板 7 と絶縁性シート 11、それに第 2 の放熱板 9 を積層し、固定すると共に、第 3 図に示した回路を構成するために、例えばエポキシ樹脂の中に金属製端子が予め埋め込まれた端子台 12 をビス 13 等で取付けした構成となっている。

【0020】ここで大事なことは、第 1 の放熱板 7、及び第 2 の放熱板 9 は各々底部、表面部とも平坦な形状になるようにしてあることで、これにより最終的に発電機のブラケットに取付けたときの冷却効果を高めることが出来る。

【0021】また、第 1 の放熱板 7 と第 2 の放熱板 9 の間に介在させた絶縁性シート 11 としては、絶縁性、熱伝導性などを考慮し、材質、厚さなどを選定することになるが、この実施例では、更に耐熱性、加工性等も考慮して、シリコン樹脂からなる絶縁性シート 11 を用

い、その厚さについては、下限側は特に絶縁性を考慮して 100 μ m、上限側は特に熱伝導性を考慮して 500 μ m とした。

【0022】次に、これら図 1 及び図 2 に示す全波整流装置の製法について説明する。まず、金属容器 1 の底面上に半田箔、半導体チップ 2、半田箔、リード 4 を積層した状態で加熱して、これらが一体となったサブアッセンブリを作る。次にねこのサブアッセンブリの金属容器 1 に、液状のシリコン樹脂 6 を充填する。液状のシリ

コン樹脂 6 は大気中、或いは N_2 ガス雰囲気中で所定の温度、時間で加熱することにより硬化し、半導体素子 8 a ~、及び半導体素子 10 a ~ が完成する。

【0023】一方、例えばアルミニウム板材に予め貫通孔を設け、所定の形状に加工して第 1 の放熱板 7 及び第 2 の放熱板 9 を作成する。そして、まず、3 個の半導体素子 8 a ~ を第 1 の放熱板 7 の貫通孔部に圧入方式で金属容器 1 の底部と第 1 放熱板 7 の底面部とが同一面状となるようにして取付ける。同様に、3 個の半導体素子 10 a ~ を第 2 の放熱板 9 に取付ける。

【0024】次に、所定の形状に加工された絶縁性シート 11 を第 2 の放熱板 9 上にセットし、この上に更に第 1 の放熱板 7 の底部を重ね合せてセットする。そして、更にこの第 1 放熱板 7 の外縁側の上に端子台 12 をセットし、ビス 13 で固着すると共にリード導体 4 を電氣的に接続してやることにより、この実施例による全波整流装置が完成する。

【0025】こうして、完成した本発明の実施例による全波整流装置は、交流発電機のブラケットに直接第 2 の放熱板 9 が接触した状態で取付けられるが、このとき、この実施例では、第 2 の放熱板 9 の底面が平面をなしているため、第 2 の放熱板 9 は充分に密着した状態でブラケットに接触し、この結果、第 2 の放熱板 9 の熱は効果的にブラケットに伝達されと共に、第 1 の放熱板 7 の熱も、絶縁性シート 11 を介して第 2 の放熱板 9 に効率的に伝達されているから、結局、この実施例によれば、ブラケットによる冷却効果が最大限に活かされ、充分な冷却状態を得ることができる。

【0026】ここで、この実施例による全波整流装置を備えた発電機を車両に搭載し、エンジンに実装したときの効果を確認する方法として、ある一定の冷却条件で、放熱板の表面積を同一とし、この実施例による全波整流装置と、従来の全波整流装置について、特に条件が厳しい第 1 の放熱板 7 にサーモカップル(温度センサ)を取付け、実際の運転時に於ける放熱板の温度上昇を比較する方法で評価を行なってみたところ、本発明の実施例は、従来技術に比して、明らかに低い温度上昇値となることを確認した。

【0027】次に、本発明の他の実施例について説明する。まず、図 4 の実施例は、第 1 の放熱板 7 と第 2 の放熱板 9 に、図 2 の実施例のように貫通孔を設ける代り

に、半導体素子 8 a ~、及び半導体素子 1 0 a ~の金属容器 1 を挿入するための凹部を設け、これに各半導体素子 8 a ~と半導体素子 1 0 a ~を圧入したものである。

【0028】次に、図 5 の実施例は、同じく第 1 の放熱板 7 と第 2 の放熱板 9 に凹部を設けたものであるが、これに各半導体素子 8 a ~と半導体素子 1 0 a ~を、半田材 1 4 を用いて接着して取付けるようにしたものである。従って、これら図 4、図 5 の実施例によっても、第 1 の放熱板 7 と第 2 の放熱板 9 の底面が平面をなしているのので、図 2 の実施例と同様な効果を得ることができる。

【0029】次に、図 6 は、第 1 と第 2 の一對の放熱板 7、9 が各々半円弧状に作られ、それぞれのブラケットに対する取付面が同一平面に配置されるようにし、これらの外縁側に、ほぼ円弧状の端子台 1 2 を取付けて組立てた本発明の一実施例で、図 7 は、その A - A 線による断面図で、第 1 の放熱板 7 の底面部には絶縁性シート 1 1 を配置して、交流発電機のブラケットに取付け、第 2 の放熱板 9 は直接ブラケットに取付けるようにしたものであり、従って、この実施例によっても、ブラケットによる放熱効果を充分に利用することができる。

【0030】ところで、以上の実施例では、何れも放熱板の底部を平面状にし、ブラケットへ取付けたときでの接触面積を確保するようになっているが、従来の放熱板形状の如く、半導体素子取付け部の反対側の面が突出している場合でも同様の効果が得られるようにした本発明の一実施例について、図 8 の平面図と、図 9 のブラケット取付け部を含めた A - A 断面図により説明する。この図 8 と図 9 の実施例において、1 5 はブラケットを表わし、これに予め放熱板の突出部の逃げ部を作り、第 2 の放熱板 9 は直接ブラケット 1 5 に接触させて取付けし、第 1 の放熱板 7 はブラケット 1 5 との間に絶縁シート 1 1 を介して取付けたものであり、従って、この実施例によっても、ブラケット 1 5 による冷却効果が充分に利用でき、小型化、軽量化を大いに図ることができる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、放熱板から交流発電機のブラケットへの熱伝達を極めて良好にすることができ、このブラケットによる冷却効果が充分に活かされるから、この結果、放熱板が小さくて済み、小型で軽量の全波整流装置を容易に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による全波整流装置の一実施例を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A - B - C - D 線による断面図である。

【図 3】本発明による全波整流装置の回路図である。

【図 4】本発明による全波整流装置の他の一実施例を示す断面図である。

【図 5】本発明による全波整流装置の他の一実施例を示す断面図である。

【図 6】本発明による全波整流装置の他の一実施例を示す平面図である。

【図 7】図 6 の A - A 線による断面図である。

【図 8】本発明による全波整流装置の他の一実施例を示す平面図である。

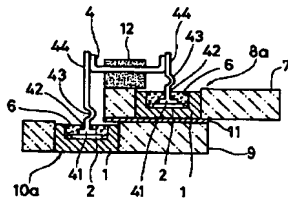
【図 9】図 8 の A - A 線による断面図である。

【符号の説明】

- 1 金属容器
- 2 半導体チップ
- 4 リード導体
- 6 シリコン樹脂層
- 7 第 1 の放熱板
- 8 a、8 b、8 c 半導体素子
- 9 第 2 の放熱板
- 10 a、10 b、10 c 半導体素子
- 11 絶縁性シート
- 12 端子台
- 13 ビス
- 14 半田材
- 15 ブラケット

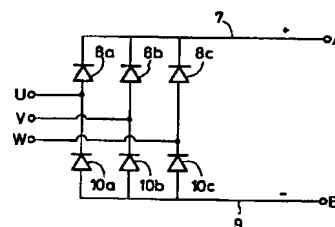
【図 2】

【図 2】



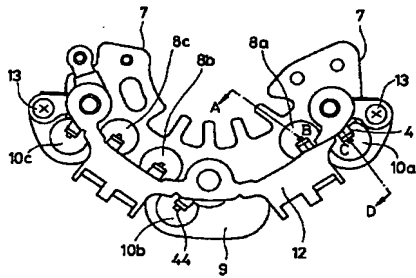
【図 3】

【図 3】



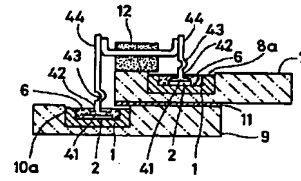
【図 1】

【図 1】



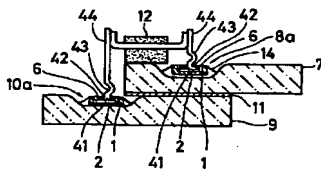
【図 4】

【図 4】



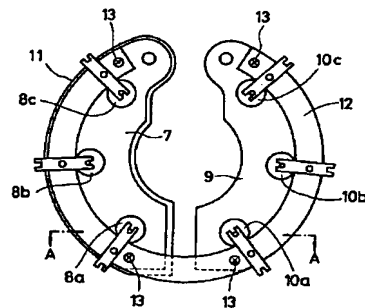
【図 5】

【図 5】



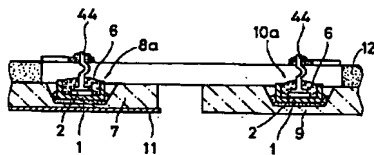
【図 6】

【図 6】



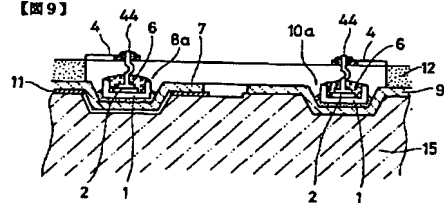
【図 7】

【図 7】



【図 9】

【図 9】



【図 8】

